

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **61-268850**

(43)Date of publication of application : **28.11.1986**

(51)Int. Cl.

**F02F 3/00**

**F02F 3/14**

(21)Application number : **60-109346**

(71)Applicant : **ISUZU MOTORS LTD**

(22)Date of filing : **23.05.1985**

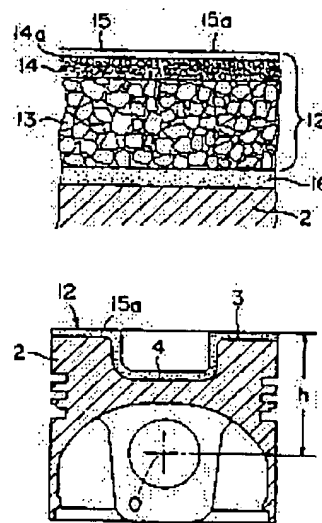
(72)Inventor : **OKADA MASAKI  
TSUJIMURA AKIRA**

## (54) CONSTRUCTION OF HEAT INSULATING WALL IN HEAT ENGINE OR THE LIKE

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve a heat insulation property and dimensional accuracy, by forming a ceramics dust flame-sprayed layer on the surface of foaming ceramics, adhesively attached to a wall part, while a coating layer constituted by applying ceramics on the surface of said flame-sprayed layer.

**CONSTITUTION:** A piston 2 provides in the center of its upper surface 3 a hollow 4, and injected fuel is ignited in said hollow 4. While the piston, binding a heat insulating material 12 consisting of ceramics on a wall surface exposed in combustion gas, that is, on the upper surface 3 and a surface of the hollow 4, suppresses transmission of heat to the piston 2. Here the heat insulating material 12 is constituted of foaming ceramics 13 adhesively attached to the wall surface of the piston 2 by an adhesive agent 16, ceramics flame-sprayed layer 14 formed by flame spraying a ceramics dust on a surface of said ceramics 13 and a coating layer 15 formed by applying a ceramics coating material on a surface of said flame-sprayed layer 14.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

DERWENT-ACC-NO: 1992-232076  
DERWENT-WEEK: 199228  
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Heat shield structure of thermal engine combustion chamber - has  
sprayed on ceramic powder layer formed on preformed foam ceramic sheet adhered  
on chamber wall, powder layer contg. coating (J6 28.11.86)

PATENT-ASSIGNEE: ISUZU MOTORS LTD[ISUZ]

PRIORITY-DATA: 1985JP-0109346 (May 23, 1985)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 92035620 B	June 11, 1992	N/A	004	F02F 003/00
JP 61268850 A	November 28, 1986	N/A	000	F02F 003/00

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP92035620B	N/A	1985JP-0109346	May 23, 1985
JP92035620B	Based on	JP61268850	N/A
JP61268850A	N/A	1985JP-0109346	May 23, 1985

INT-CL\_(IPC): C23C004/18; F02F001/00 ; F02F003/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP92035620B

BASIC-ABSTRACT: Heat shield structure of combustion chamber of thermal engine  
comprises a preformed foam ceramic sheet adhered to chamber wall, sprayed on  
ceramic powder layer formed on the ceramic sheet and ceramic coating formed on  
the ceramic powder layer.

For IC engines of cars. (J60268850-A)

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/5

TITLE-TERMS:

HEAT SHIELD STRUCTURE THERMAL ENGINE COMBUST CHAMBER SPRAY CERAMIC POWDER LAYER  
FORMING PREFORM FOAM CERAMIC SHEET ADHERE CHAMBER WALL POWDER LAYER CONTAIN  
COATING

DERWENT-CLASS: L02 Q52

CPI-CODES: L02-A; L02-E05;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1992-104862

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1992-176572

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 昭61-268850

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)11月28日

F 02 F 3/00  
3/14H-7137-3G  
7137-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 熱機関などの断熱壁構造

⑯ 特 願 昭60-109346

⑰ 出 願 昭60(1985)5月23日

⑱ 発 明 者 岡 田 正 賢 川崎市川崎区殿町3丁目25番1号 いすゞ自動車株式会社  
川崎工場内⑲ 発 明 者 辻 村 明 川崎市川崎区殿町3丁目25番1号 いすゞ自動車株式会社  
川崎工場内

⑳ 出 願 人 いすゞ自動車株式会社 東京都品川区南大井6丁目22番10号

㉑ 代 理 人 弁理士 山本 俊夫

## 明 細 書

1. 発明の名称 熱機関などの断熱壁構造

2. 特許請求の範囲

発部に接着した発泡セラミックスの表面にセラミックス粉末塗層を形成し、該セラミックス粉末塗層の表面にセラミックスを塗布してなるコーティング層を形成したことを特徴とする熱機関などの断熱壁構造。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は熱機関などの断熱壁構造に関するものである。

〔従来の技術〕

従来断熱材としてセラミックスを利用することは内燃機関の燃焼室などにもすでに数多く提案されている。しかし、従来の技術では、セラミックスを燃焼室の壁部に直接塗布するかまたは予め焼成してなる断熱な組織をもつセラミックス断熱材を燃焼室の壁部に適当な手段により結合しているにすぎない。このような全体が断熱なセラミッ

ス断熱材を用いたものでは、断熱度はほぼ金属の3分の1ないし10分の1程度であり、断熱度だけについて見れば、ステンレス鋼と比べてもあまり顕著な効果は期待できない。

断熱材の断熱度を向上するためには、気孔率を高めることが効果的である。この気孔率の高いセラミックス断熱材の製造方法として、例えば発泡ウレタンにセラミックス粉末と水の混合物を吸い込ませ、これを乾燥した後に焼成し、この段階で発泡ウレタンを焼失させて多孔質で気孔を有する所定形状の発泡セラミックスを形成する方法が知られている。この方法によれば気孔率が95%程度のスポンジ状の発泡セラミックスが製造可能であり、強度上もかなり高いものが得られる。厚さ1mmの発泡セラミックスは、厚さ10〜25mm(形状により異なる)の緻密なセラミックスに相当する断熱度を有する。ただ、この発泡セラミックスは独立気孔のものでなく通気性を有するので、これを内燃機関の燃焼室などの壁部へ組み合わせると燃焼ガスが母材へ吹き抜け、断熱効果は全く

## 特開昭61-268850(2)

維持できない。

そこで、断熱すべき壁面に金属溶射層を形成し、さらにこの表面に金属とセラミックスからなる多孔質の溶射層を形成し、さらに多孔質溶射層の表面に緻密なセラミックス溶射層を設けたものが特開昭58-15742号公報に記載されているが、母材に3層に分けて溶射層を形成することは工程が複雑になり、組織構造が均一で寸法精度の高いものを得ることは困難である。

また、原理的には見込セラミックスの表面に薄い緻密なセラミックス層を覆着することも考えられるが、密着性のように壁面が単純な平面でない場合には、壁面に対応した寸法精度の高いセラミックス層を形成することはさらに困難である。

〔発明が解決しようとする課題〕

本発明の目的は、見込セラミックスの気孔を表面から薄いセラミックス層により閉鎖することにより断熱性を向上させると同時に、どのような形状にも高い寸法精度が容易に得られる断熱壁構造を提供することにある。

本発明を実施例に基づいて説明する。第2図はディーゼル機関のピストン2の断熱壁構造の実施例を示す。ピストン2の上衝3の中央にはくぼみ4が設けられ、このくぼみ4の内部で噴射された燃料が着火されるようになっている。燃焼ガスに送られる空間すなわち上衝3およびくぼみ4の表面に本発明によるセラミックスからなる断熱材12が結合され、ピストン2への熱伝達が抑えられるように構成される。

第1図に示すように、断熱材12は接合剤16をもつてピストン2の壁面に塗着される見込セラミックス13と、この表面にセラミックス粉末を溶射して形成されるセラミックス溶射層14と、この溶射層14の表面にセラミックスコーティング材を塗布して形成されるコーティング層15とから構成される。

見込セラミックス13は、例えばウレタンなどの見込樹脂を予めピストン2の上衝3およびくぼみ4に対応した形状に成形し、この見込樹脂の気孔の内部へセラミックス粉末と水との混合物を浸

〔問題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、本発明の構成は壁面に接着した見込セラミックスの表面にセラミックス粉末溶射層を形成し、該セラミックス粉末溶射層の表面にセラミックスを塗布してなるコーティング層を形成したものである。

〔作用〕

予め見込セラミックスを断熱すべき壁面に接着剤などにより結合し、この見込セラミックスの表面にセラミックス粉末を溶射して気孔を閉鎖し、その後に溶射層の表面にセラミックスコーティング材を塗布してコーティング層を形成するものであるから、セラミックスコーティング材が気孔の内部へ浸透しないようにコーティングを行うことができ、これにより外表面が平滑で強いコーティング層により埋められた気孔を有る、断熱度が高く、断熱性の小さい断熱壁が形成される。寸法精度はセラミックスコーティング材の塗布量を調整することにより確保される。

〔発明の実施例〕

固させ、乾燥してから焼成して見込樹脂を焼失させて製造される。

第3図に示すように、見込セラミックス13は閉鎖した気孔を備えているので、燃焼ガスが壁面の母材へ吹き抜けるのを防止するために、見込セラミックス13の表面13aに緻密なセラミックスコーティング材を塗布すると、第5図に示すように気孔17の内部へセラミックスコーティング材が吸収され、コーティング層15の厚さが不均一なものとなる。つまり、セラミックスコーティング材への侵入の度合によりコーティング層15の表面に凹凸が生じ、表面精度の高いものが得られない。

また、見込セラミックス自体もその厚さについて寸法精度の高いものを得ることが困難である。例えば、内燃機関用ピストンの場合にはピストンピン中心とピストン冠面との軸方向寸法公差は±30～50μm程度に規定されているが、見込セラミックスの精度は±0.2mm程度が限界である。

本発明ではまず断熱壁例えばピストン2の上衝

## 特開昭61-268850(3)

3およびくぼみ4の表面にならつて所定の形状に成形された発泡セラミックス13をピストン2に接着剤16をもつて接着したうえで寸法を確認し、この表面13aに第4図に示すようにセラミックス粉末を溶射して溶射層14を形成する。この溶射層14により発泡セラミックス13の気孔の表面がほぼ閉鎖される。セラミックス粉末の粒度を気孔の大きさにより選択することにより、最小限の厚で気孔を閉鎖することができる。この場合に、溶射量を加減し所定の寸法とする。したがって、溶射層14の表面14aにセラミックスコーティング材を塗布すれば、このセラミックスコーティング材が気孔17の内部へ浸入することはない。第1図に示すように溶射層14の表面14aに厚さが均一な薄いコーティング層15が形成される。

このコーティング層15は±5μm程度の精度に仕上げることができるから、ピストン2のピストンピン1の中心Oとコーティング層15の表面15aとの寸法(第2図)は、コーティング層1

5の厚さすなわちセラミックスコーティング材の塗布量によつて加減し、寸法精度を規定の公差(一般に±15〜50μm)に仕上げることができ、表面15aに何ら機械加工を施す必要がない。使用されるセラミックスとしてはジルコニアなどが適当であり、表面のセラミックスコーティング層15は耐熱性1000℃以上のセラミックス系塗料(シリカ、ジルコニアなど)で形成され、その厚さは15〜50μm程度である。発泡セラミックス13の厚さは約2mmであり、その気孔率は70%以上である。

上洋のように形成された断熱壁2は発泡セラミックス13の気孔17が溶射層14を介してほぼ閉鎖され、さらに溶射層14の表面14aにコーティング層15を併せたことにより均一な面圧と平滑な表面が得られるとともに、燃焼ガスの発泡セラミックス13の気孔17への吹き抜けが防止され、気孔17により断熱度が向上されるとともに断熱壁の熱容量が低減される。

本発明による断熱壁をピストン2の気面に施え

れば、ピストン2は燃焼ガスに晒される上面3およびくぼみ4が気孔率の高い発泡セラミックス13によつて覆われるとともに、この発泡セラミックス13の表面に気孔17を閉鎖するセラミックス溶射層14および緻密なセラミックスのコーティング層15が形成されるので、発泡セラミックス13の気孔17への燃焼ガスの吹き抜けが防止されるとともに、この気孔17の存在によつてコーティング層15からピストン2の凹部への熱伝達率が抑えられる。

発泡セラミックス13は気孔17を有するので、緻密なセラミックス材に比べて熱容量が非常に小さく、燃焼行程の終了と同時にピストン2の燃焼ガスに晒される壁面すなわちコーティング層15の表面温度が低下し、続く吸入行程でシリリンダの内部へ吸入される吸気温度の上昇が抑えられ、それだけ吸入効率が向上される。

そして、発泡セラミックス断熱材の断熱効果により、燃焼室からの熱放射を効果的に抑え、例えば過給機へ送られる吸気温度を大幅に上昇させ、

過給機での熱回収を効果的に行うことができる。同時に、セラミックス断熱材の断熱効果により燃焼室を区画する壁部の母材温度を下げ、その耐久性を維持することができる。

## 【発明の効果】

本発明は上述のように、燃焼ガスに晒される壁面に多数の気孔を有するスポンジ状の発泡セラミックスを結合するとともに、この表面にセラミックス溶射層を設け、さらにセラミックスコーティング層を設けて、発泡セラミックスの気孔を閉鎖したものであるから、コーティング層の厚さが従来例に比べて薄く、断熱材としての寸法精度の悪いものが得やすく、熱容量が小さく断熱度の優れた断熱壁が得られる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る燃焼機などの断熱壁構造の断面図、第2図は断熱壁構造を備えたピストンの正面断面図、第3図および第4図は図3の拡大図、第5図は発泡セラミックスに溶射コーティングを形成した場合の断面図である。

特開昭61-268850 (4)

12: 断熱材 13: 発泡セラミックス 14:  
セラミックス被射層 15: セラミックスコーテ  
ィング層 16: 換管層 17: 気孔

特許出願人 いすゞ自動車株式会社  
代理人 弁士 山本 俊夫

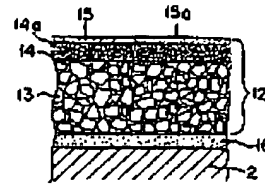
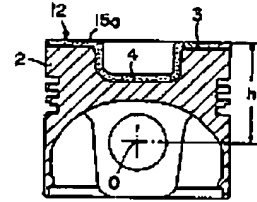
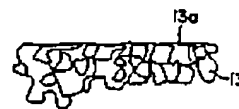


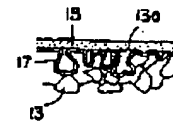
図 1 図



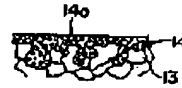
第 2 図



第 3 図



第 5 図



第 4 図